

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-221426
 (43)Date of publication of application : 21.08.1998

Ref. ②

(51)Int.Cl.

G01S 5/14
 G01C 21/00
 H04Q 7/34

(21)Application number : 09-025705
 (22)Date of filing : 10.02.1997

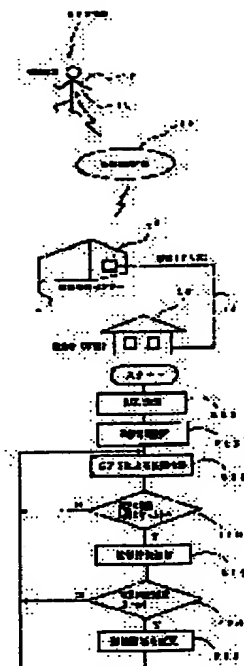
(71)Applicant : JATCO CORP
 (72)Inventor : MATSUOKA YOSHIO

(54) MOBILE BODY INFORMATION SYSTEM AND MOBILE BODY EXPLORING SYSTEM

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile body information system and mobile body exploring system wherein, with reduced power consumption, and wear of battery is less.

SOLUTION: At a transmitter 11, transmission interval is normally set at an initial value, moving speed of an aged person 2 is above a set speed, transmission interval is shortened. Thus, power source supply to a transmission circuit is intermittent, and with a changeable transmission circuit, the information (position information, ID number information) about roaming person 2 is transmitted from the transmitter, by wireless telephone, to an explorer device 13, resulting in less battery wear.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-221426

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

Z

H 0 4 Q 7/34

H 0 4 B 7/26

1 0 6 A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-25705

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月10日

(71) 出願人 000231350

ジャトコ株式会社

静岡県富士市今泉宇鴨田700番地の1

(72) 発明者 松岡 義雄

静岡県富士市今泉宇鴨田700番地の1

ジャトコ株式会社内

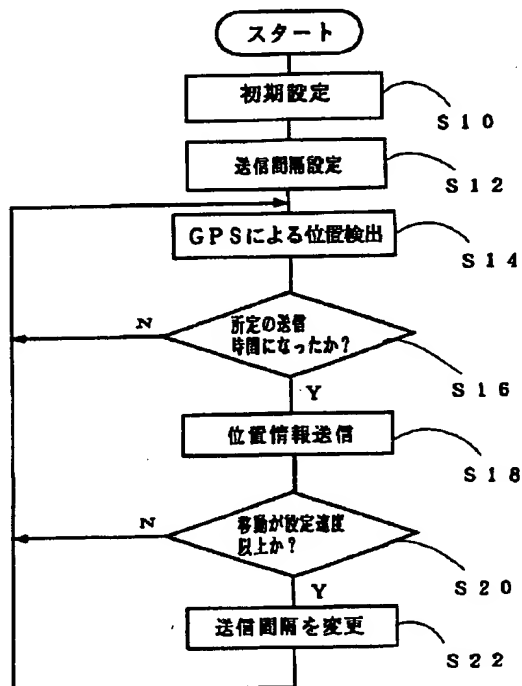
(74) 代理人 弁理士 鹿嶋 英貴

(54) 【発明の名称】 移動体情報装置および移動体探索システム

(57) 【要約】

【課題】 電力消費を低減して、バッテリーの消耗を少なくすることのできる移動体情報装置および移動体探索システムを提供する。

【解決手段】 発信器11では、通常は送信間隔を初期値に設定しておき、老人2の移動速度が設定速度以上になると、送信間隔を変更して短くする。これにより、送信回路24への電源供給を間欠的として、変更可能な送信間隔で無線電話により発信器11から徘徊老人2の情報（位置情報、ID番号情報）を探索装置13に送信し、バッテリー29の消耗を少なくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体の自己位置を検出する位置検出手段と、
位置検出手段によって検出された移動体の位置情報を外部に送信する送信手段と、
位置検出手段および送信手段に電源を供給する電源手段と、
前記送信手段による位置情報の送信を所定の間欠的なタイミングに規制する送信規制手段と、を備えたことを特徴とする移動体情報装置。

【請求項2】 前記位置検出手段は、GPS衛星からの測位用電波を受信して移動体の現在位置を測定するGPS装置を含むものであり、
前記送信手段は、移動体の現在位置を公衆の無線電話回線を介して外部に送信することを特徴とする請求項1記載の移動体情報装置。

【請求項3】 前記位置検出手段は、GPS衛星からの測位用電波を受信して移動体の現在位置を測定するGPS装置を含むものであり、
前記送信手段は、移動体の現在位置を無線信号を介して外部に送信することを特徴とする請求項1記載の移動体情報装置。

【請求項4】 前記位置検出手段は、GPS衛星からの測位用電波を受信して移動体の現在位置を測定するGPS装置を含むものであり、
前記送信手段は、移動体の現在位置を超音を介して外部に送信することを特徴とする請求項1記載の移動体情報装置。

【請求項5】 前記送信規制手段は、
所定時間間隔毎に、前記送信手段による位置情報の送信を許可することを特徴とする請求項1記載の移動体情報装置。

【請求項6】 前記送信規制手段は、
所定時間内における移動体の移動距離が設定値以上になったら、送信時間間隔を狭めることを特徴とする請求項1記載の移動体情報装置。

【請求項7】 前記送信規制手段は、
移動体が設定速度以上で移動するときは、送信時間間隔を設定速度に応じて狭めていくことを特徴とする請求項1記載の移動体情報装置。

【請求項8】 移動可能な複数の移動体はそれぞれ移動体情報装置を有し、各移動体情報装置からの信号を探索装置で受信してそれぞれの移動体の位置を探索する移動体探索システムであって、
前記移動体情報装置は、
移動体の自己位置を検出する位置検出手段と、
位置検出手段によって検出された移動体の位置情報を外部に送信する送信手段と、
位置検出手段および送信手段に電源を供給する電源手段と、

前記送信手段による位置情報の送信を所定の間欠的なタイミングに規制する送信規制手段と、を備え、

前記探索装置は、
移動体情報装置から送信された移動体の位置情報を受信する受信手段と、
受信手段により受信した移動体の位置情報に基づいて、当該移動体の位置を探索する探索手段と、を備えていることを特徴とする移動体探索システム。

【請求項9】 前記移動体情報装置の送信規制手段は、
10 所定時間内における移動体の移動距離が設定値以上になったら、送信時間間隔を狭めることを特徴とする請求項8記載の移動体探索システム。

【請求項10】 前記移動体情報装置の送信規制手段は、
移動体が設定速度以上で移動するときは、送信時間間隔を設定速度に応じて狭めていくことを特徴とする請求項8記載の移動体探索システム。

【請求項11】 前記探索装置は、
前記移動体情報装置における送信手段の位置情報の送信を外部から遠隔的に規制する外部送信規制手段と、
20 前記外部送信規制手段の指令を前記移動体情報装置に送信する指令送信手段と、を備え、

前記移動体情報装置は、
前記指令送信手段からの信号を受信する指令受信手段を備え、
前記送信規制手段は、指令受信手段によって受信した前記外部送信規制手段からの指令に基づいて、位置情報の送信を規制することを特徴とする請求項8記載の移動体探索システム。

【請求項12】 前記探索装置の外部送信規制手段は、
所定時間内における移動体の移動距離が設定値以上になったら、送信時間間隔を狭めることを特徴とする請求項11記載の移動体探索システム。

【請求項13】 前記探索装置の外部送信規制手段は、
移動体が設定速度以上で移動するときは、送信時間間隔を設定速度に応じて狭めていくことを特徴とする請求項11記載の移動体探索システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体情報装置および移動体探索システムに係り、詳しくはGPS衛星からの測位用電波を受信して得た移動体（例えば、徘徊老人）の現在位置を検出し、検出した現在位置を外部に電波（例えば、携帯電話）で出力する移動体情報装置、およびこのような多数の移動体情報装置と該移動体情報装置からの電波を受信して移動体の位置を探索する探索装置とによって構成される移動体探索システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、幼児、老人等が迷子、迷い人（例えば、徘徊老人）になった場合に、それを探索するシス

テム（例えば、老人探索システム）が開発されている。このシステムでは、例えば迷い人となる可能性のある老人にGPS位置情報（経度、緯度）を発信する小型発信器を携帯させ、探索装置（例えば、探索センター）は小型発信器からの発信電波を受信して、老人の位置をディスプレイ装置の画面における地図上に表示して、老人を探すようにしている。ここで、GPS（Global Positioning System）は、GPS衛星から発信する信号（測位用電波）を受信し、陸上、海上および空中において、自分の位置（経度、緯度、高度）を測定することを目的としたシステムである。このようなGPS衛星からの測位用電波を受信して走行を支援するためのものには、例えばカーナビゲーション装置等従来多くのものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の老人探索システムにあつては、以下のような問題点があつた。

（1）迷い人となる可能性のある老人に上記の小型発信器を携帯させているが、その小型発信器は少なくともGPS受信装置と、GPS受信装置によって受信したGPS位置情報を外部に発信する通信制御機器（例えば、携帯電話を含む機器）とを備えており、通信制御機器はGPS位置情報を常に外部に送信しているため、電力消費が多いという問題点があつた。一般的に、受信電力は少なくても、送信電力の方が大きいので、電力消費が多いと、バッテリーの消耗が激しくなる。

（2）携帯する小型発信器に装着するバッテリーとしては、なるべく小型、軽量の方が望ましいが、小型化、軽量化を目指す、バッテリーの容量が小さくなる。そのため、バッテリーの消耗を少なくすることが望ましい。従来は、この点で改良の余地があつた。

【0004】そこで本発明は、電力消費を低減して、バッテリーの消耗を少なくすることのできる移動体情報装置および移動体探索システムを提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の移動体情報装置は、移動体の自己位置を検出する位置検出手段と、位置検出手段によって検出された移動体の位置情報を外部に送信する送信手段と、位置検出手段および送信手段に電源を供給する電源手段と、前記送信手段による位置情報の送信を所定の間欠的なタイミングに規制する送信規制手段と、を備えたことを特徴とする。

【0006】また、好ましい態様として、例えば請求項2記載のように、前記位置検出手段は、GPS衛星からの測位用電波を受信して移動体の現在位置を測定するGPS装置を含むものであり、前記送信手段は、移動体の現在位置を公衆の無線電話回線を介して外部に送信するようにしてもよい。

【0007】例えば請求項3記載のように、前記位置検出手段は、GPS衛星からの測位用電波を受信して移動体の現在位置を測定するGPS装置を含むものであり、前記送信手段は、移動体の現在位置を無線信号を介して外部に送信するようにしてもよい。

【0008】例えば請求項4記載のように、前記位置検出手段は、GPS衛星からの測位用電波を受信して移動体の現在位置を測定するGPS装置を含むものであり、前記送信手段は、移動体の現在位置を超音波を介して外部に送信するようにしてもよい。

【0009】例えば請求項5記載のように、前記送信規制手段は、所定時間間隔毎に、前記送信手段による位置情報の送信を許可するようにしてもよい。

【0010】例えば請求項6記載のように、前記送信規制手段は、所定時間内における移動体の移動距離が設定値以上になったら、送信時間間隔を狭めるようにしてもよい。

【0011】例えば請求項7記載のように、前記送信規制手段は、移動体が設定速度以上で移動するときは、送信時間間隔を設定速度に応じて狭めていくようにしてもよい。

【0012】請求項8記載の移動体探索システムは、移動可能な複数の移動体はそれぞれ移動体情報装置を有し、各移動体情報装置からの信号を探索装置で受信してそれぞれの移動体の位置を探索する移動体探索システムであつて、前記移動体情報装置は、移動体の自己位置を検出する位置検出手段と、位置検出手段によって検出された移動体の位置情報を外部に送信する送信手段と、位置検出手段および送信手段に電源を供給する電源手段と、前記送信手段による位置情報の送信を所定の間欠的なタイミングに規制する送信規制手段と、を備え、前記探索装置は、移動体情報装置から送信された移動体の位置情報を受信する受信手段と、受信手段により受信した移動体の位置情報に基づいて、当該移動体の位置を探索する探索手段と、を備えていることを特徴とする。

【0013】また、好ましい態様として、例えば請求項9記載のように、請求項8に従属する移動体探索システムで、前記移動体情報装置の送信規制手段は、所定時間内における移動体の移動距離が設定値以上になったら、送信時間間隔を狭めるようにしてもよい。

【0014】例えば請求項10記載のように、請求項8に従属する移動体探索システムで、前記移動体情報装置の送信規制手段は、移動体が設定速度以上で移動するときは、送信時間間隔を設定速度に応じて狭めていくようにしてもよい。

【0015】例えば請求項11記載のように、請求項8に従属する移動体探索システムで、前記探索装置は、前記移動体情報装置における送信手段の位置情報の送信を外部から遠隔的に規制する外部送信規制手段と、前記外部送信規制手段の指令を前記移動体情報装置に送信する

指令送信手段と、を備え、前記移動体情報装置は、前記指令送信手段からの信号を受信する指令受信手段を備え、前記送信規制手段は、指令受信手段によって受信した前記外部送信規制手段からの指令に基づいて、位置情報の送信を規制するようにしてもよい。

【0016】例えば請求項12記載のように、請求項11に従属する移動体探索システムで、前記探索装置の外部送信規制手段は、所定時間内における移動体の移動距離が設定値以上になったら、送信時間間隔を狭めるようにしてもよい。

【0017】例えば請求項13記載のように、請求項11に従属する移動体探索システムで、前記探索装置の外部送信規制手段は、移動体が設定速度以上で移動するときは、送信時間間隔を設定速度に応じて狭めていくようにしてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を老人探索システムに適用した一実施例として図面を参照して説明する。

A. システムの全体構成

図1は本発明に係る移動体探索システムを適用した老人探索システムの一実施例のブロック図であり、移動体が老人の例である。図1において、1は探索管理センター、2は被搜索者としての老人（例えば、徘徊老人）である。老人2は1人でなく、複数の搜索が可能であるが、本実施例では説明上1人の場合を例にしている。老人2は発信器11（移動体情報装置）を携帯しており、発信器11は小型、軽量に製造され、老人2の体に着脱可能にゴムバンド等で固定されている。発信器11はGPS衛星からの測位用電波を受信して自己位置（すなわち、老人の現在位置）を検出し、その検出位置を無線電話により公衆電話回線12を介して探索管理センター1に送信（送信タイミングは後述）するようになっている。

【0019】探索管理センター1は公衆電話回線12を介して発信器11からの位置情報を含む電話信号を受信して老人2の現在位置を画面に表示可能な探索装置13を備えている。探索装置13は、例えば管理オペレータによって操作され、管理オペレータは老人2の現在位置を地図上で確認すると、確認情報を電話回線（あるいはFAXでもよい）14を通して搜索者宅15（搜索者は、例えば老人2の家族）に連絡する。

【0020】B. 発信器の構成

次に、発信器11の構成について図2を参照して説明する。図2において、発信器11はGPSアンテナ21、GPS受信装置22、通信アンテナ23、送信回路24、制御回路25、調整スイッチ26、電源回路27および筐体28を含んで構成される。GPSアンテナ21はGPS衛星から送られてくる約1.5MHzの右旋円偏波信号を受信するために、例えばテフロン基板を用い

たほぼ半球状の指向性を有するマイクロストリップパッチアンテナが使用され、筐体28の側部に取り付けられている。GPS受信装置22はGPSアンテナ21を介して複数のGPS衛星からの測位用電波を受信して復調し、復調信号に基づいて発信器11の現在位置情報（例えば、緯度、経度、高度を含む三次元の測位情報）を算出し、算出した現在位置情報を送信回路24に出力する。

【0021】GPS (Global Positioning System)

10 は、人工衛星を利用した全世界的な電波測位システムで、24個の衛星が6つの軌道面にそれぞれ4個ずつ配置されることにより、原理的には各衛星からの電波を受信し、その到達時間から衛星と受信地点との距離を算出し、最終的に受信点の三次元測位（緯度、経度、高度）を求めることができるものである。この場合、GPS受信装置22によって現在位置が検出される発信器11を備えた老人2は移動体に相当する。GPSアンテナ21およびGPS受信装置22は位置検出手段を構成する。

【0022】送信回路24（送信手段）はGPS受信装置22によって検出された老人2の現在位置情報（なお、位置情報には当該探索老人2を識別するID番号を加えて送信する）を無線電話による公衆電話回線12に送信可能な電話信号に変換し、所定の間欠的なタイミングで通信アンテナ23を介して送信する。送信回路24としては、例えば無線を使用した携帯電話機を組み込んだもので構成する。

【0023】制御回路25は送信回路24による現在位置情報の送信を所定の間欠的なタイミングに規制するもので、例えばCPU、ROM、RAMを含むマイクロコンピュータによって構成され、本実施例では送信回路24に対して所定時間間隔毎に位置情報の送信を許可するように制御する。調整スイッチ26は制御回路25が送信回路24の送信タイミングを規制するときの設定（例えば、所定時間間隔をいくりにするかの設定）を行うもので、筐体28の外面に設けられ、設定ボタン等を含んで構成されている。制御回路25および調整スイッチ26は送信規制手段を構成する。電源回路27（電源手段）は発信器11の各回路に電源を供給するもので、バッテリー29を内蔵している。バッテリー29は着脱可能で所定容量を有している。電源回路27はバッテリー29の供給電源を安定化处理、電圧変換処理等を施して各回路に供給する。

【0024】C. 探索装置の構成

次に、探索装置13の構成について図3を参照して説明する。図3において、探索装置13はGPSアンテナ31、GPS受信装置32、電話装置33、スイッチ入力部34、制御部35、ROM36、RAM37、ディスプレイ装置38、音声出力装置39、電話装置40およびCD-ROMドライバー41を含んで構成される。GPSアンテナ31はGPS衛星から送られてくる約1.5

MHzの右旋円偏波信号を受信するために、例えばテフロン基板を用いたほぼ半球状の指向性を有するマイクロストリップパッチアンテナが使用され、探索管理センター1の屋外に取り付けられている。GPS受信装置32はGPSアンテナ31を介して複数のGPS衛星からの測位用電波を受信して復調し、復調信号に基づいて探索管理センター1の現在位置情報(例えば、緯度、経度、高度を含む三次元の測位情報)を算出し、算出した現在位置情報を制御部35に出力する。

【0025】電話装置33は公衆電話回線12を介して発信器11から送られてくる老人2の現在位置情報を含む電話信号を受信し、受信した老人2の現在位置情報を制御部35に出力する。電話装置33は老人2(移動体)の位置情報を受信する受信手段を構成する。

【0026】制御部35はGPS受信装置32より出力された探索管理センター1の現在位置および電話装置33を介して受信した老人2の現在位置をCD-ROMドライバ41を介してCD-ROM42から読み出した探索地図データに対応してディスプレイ装置38の画面上に表示する制御を行うとともに、スイッチ入力部34からのスイッチ操作信号に基づいて必要な処理(例えば、探索範囲の設定、探索老人2のID番号と位置情報との関連設定等)を行ったり、ディスプレイ装置38の画面情報を変更(例えば、画面の拡大や表示エリアの変更等)する制御を行う他、必要な音声合成処理(例えば、老人2が移動を開始したとき、「移動を開始しました」という音声合成音を生成する等)を行い音声出力装置40に出力する。制御部35はCPUを含むマイクロコンピュータによって構成され、ROM36に格納されている制御プログラム(後述のフローチャート参照)に従って上記制御を行う。

【0027】スイッチ入力部34は設定操作(例えば、探索範囲の設定、探索老人2のID番号と位置情報との関連設定等)を行うための操作キーと、ディスプレイ装置38の画面上に表示された探索地図情報を変更したり、探索対象数(例えば、探索老人の数)の変更等を行うための変更キー、その他の電源キー等を含んで構成されている。なお、徘徊老人が移動するであろう移動可能なエリア(例えば、電車に乗って移動することもあるので、かなり広範囲なエリア)は予めCD-ROMドライバ41によって駆動されるCD-ROM42に格納されており、格納されている移動可能エリア上の地点は例えば座標によって指定可能になっている。

【0028】ROM36は制御部35によって行われる探索制御のためのプログラムや必要なデータを予め格納している。RAM37はワークエリア、スイッチ入力部34より入力され一時的に記憶しなければならない情報を格納するメモリエリア、およびスイッチ入力部34の操作により指定された探索範囲の設定情報等を一時的に格納するメモリエリアを有している。ディスプレイ装置

38は液晶表示装置(例えば、カラーのLCD)によって構成され、制御部35で演算処理された探索位置情報と、CD-ROMドライバ41を介してCD-ROM42より読み出された探索地図情報とを重ね合わせて画面に表示する。音声出力装置39は制御部35によって音声合成された信号や効果音に基づいて音を出力するもので、例えばスピーカからなる。

【0029】制御部35、ROM36、RAM37、ディスプレイ装置38、CD-ROMドライバ41およびCD-ROM42は探索手段を構成する。電話装置40は、管理オペレータがスイッチ入力部34の所定のスイッチを操作することにより、制御部35によって探索された老人2の位置情報を電話回線(あるいはFAXでもよい)14を通して搜索者宅15(搜索者は、例えば老人2の家族)に自動的に連絡するようになっている。なお、探索装置13には屋内電源を通して常時電源が供給され、探索装置13は原則的に24時間作動する。

【0030】D. 動作説明

次に、作用を説明する。

D-1. 発信器の制御プログラム

図4は発信器11の制御プログラムを示すフローチャートである。本プログラムは発信器11の電源がオンすると、実行される。電源がオンすると、まずステップS10で初期設定を行う。初期設定ではイニシャルリセット、制御回路25の初期設定、内部で使用するフラグのクリア等の所定のイニシャライズ処理が行われる。また、初期設定では、時刻の計測(例えば、送信間隔時間の計測のため)も開始される。なお、老人2に対しては、少なくとも初期設定を終了した段階で発信器11を装着するが、望ましくはGPSの位置情報の受信が正常で、かつ探索管理センター1の探索装置13の画面に当該発信器11からの位置情報が表示されて、正常に動作していることを確認した後に老人2に発信器11を装着するのが良い。

【0031】次いで、ステップS12で送信回路24により無線電話で発信器11から情報(位置情報、ID番号情報)を送信する送信間隔を設定する。送信回路24による送信が開始されるまでは、電源回路27から送信回路24に電源が供給されず、送信回路24は動作しない。なお、送信回路24に全く電源を供給しないのではなく、例えば送信回路24をスリープモードの低消費電力にしておき、送信モードにして情報の送信が可能ないようにしてもよい。スリープモードにしておくと、消費電力を低減しながら送信開始時の動作がスムーズになる。

【0032】初期の送信間隔としては、例えば5分毎に一度情報を送信するように設定する。そして、ここでは送信間隔を5分間に設定した場合、現在時刻との関係で5分毎の時刻で送信するように調整する。例えば、午前9時59分10秒に送信間隔設定処理の内容を実行するときには、最初の送信時間を都合上、午前10時05分

00秒に設定する。したがって、以後は5分毎に、すなわち午前10時10分00秒、午前10時15分00秒、・・・というような間隔で送信することになる。

【0033】次いで、ステップS14で複数のGPS衛星から送信される位置情報を含むGPS信号（GPS電波）を受信し、受信したGPS信号に基づいて老人2の三次元測位データ（すなわち、緯度、経度、高度）を求め、現在位置を算出する。次いで、ステップS16で所定の送信時間になったか否かを判別する。所定の送信時間とは、例えば初期の送信間隔として5分間に設定した場合、上記のように午前10時05分00秒になったかどうかを判断するものである。所定の送信時間になっていなければ、ステップS14に戻って位置情報の検出を繰り返し、所定の送信時間になると、ステップS18に進んで電源回路27から送信回路24に電源を供給し、送信回路24は動作させて老人2の現在位置（すなわち、発信器11の現在位置）情報（情報にはID番号も加える）を公衆電話回線12を介して探索管理センター1に送信する。これにより、探索管理センター1の探索装置13は老人2の現在位置をディスプレイ装置38の地図上に表示することになる。なお、送信時間は老人2の現在位置およびID番号を知らせるのに必要な時間でよく、例えば10秒間だけ送信する。そして、10秒間が経過すると、再び送信回路24への電源供給をオフして不動作とする。

【0034】次いで、ステップS20で老人2の移動が設定速度以上であるか否かを判別する。設定速度とは、老人2の移動が速くなったかどうかを判断し、位置情報の送信間隔を狭めるかどうかを決めるための閾値である。設定速度は、例えば時速10kmに設定する。これは、歩行から自転車等の乗物に乗った場合に相当する。歩行の場合には、時速2～4km程度だからである。あるいは立止まっている、公園のベンチに座っている等の場合には、時速は0kmに近くなる。老人2の移動が設定速度未満であれば、ステップS14に戻って処理を繰り返す。

【0035】一方、老人2の移動が設定速度以上になると、ステップS22に進んで送信間隔を変更する。これは、初期に設定した送信間隔（例えば、5分毎）を変更してもっと狭い間隔（例えば、2分毎）にするものである。ステップS22を経ると、ステップSステップS14に戻って処理を繰り返す。そして、その後のルーチンではステップS16の判別処理で変更後の送信間隔に対応する送信時間になったか否かを判別する。したがって、2分毎の送信間隔に変更した場合には、2分毎に送信回路24に電源が供給され、老人2の現在位置（ID番号も加える）が公衆電話回線12を介して探索管理センター1に送信される。以後同様に、ルーチンが繰り返される。なお、設定速度は複数の段階を設け、ステ

ップS20、ステップS22の処理をステップS22の後に続けて挿入するようにしてもよい。そして、老人2のが例えば電車に乗って、時速数10km以上で移動する場合に、送信間隔を1分毎（あるいは30秒毎）に変更してもよい。

【0036】D-2. 探索装置の制御プログラム

図5は探索装置13の制御プログラムを示すフローチャートである。本プログラムは探索装置13の電源がオンすると、実行される。電源がオンするとROM36にある制御プログラムが制御部35に読み出されて処理が開始される。まず、ステップS50で初期設定を行う。初期設定ではインイシャルリセット、探索開始に備えたフラグのクリア、RAM37のワークエリアの設定等の所定のインイシャルライズ処理が行われる。また、初期設定では、時刻の計測（例えば、探索に必要な時刻の計測のため）も開始される。次いで、ステップS52で複数のGPS衛星から送信される位置情報を含むGPS信号（GPS電波）を受信し、受信したGPS信号に基づいて探索管理センター1の三次元測位データ（すなわち、緯度、経度、高度）を求め、現在位置（詳しくは、探索管理センター1に配置されているGPSアンテナ31の位置）を検出する。

【0037】次いで、ステップS54で老人2の装着している発信器11からの位置情報を受信する処理を行う。これは、発信器11の送信回路24に電源が供給されて老人2の現在位置情報（情報にはID番号も加えてある）が公衆電話回線12を介して探索管理センター1に送信された場合に、その電話信号を受信する（すなわち、着信を受けて情報を取り込む）ものである。なお、発信器11から間欠的に情報が送信される場合には、その都度、本ルーチンを繰り返しステップS54を実行するタイミングで取り込む。なお、探索装置13のプログラムは電源がオンすると、その後、探索装置13の電源がオフされない限り、継続して実行される。

【0038】次いで、ステップS56で外部記憶データ検索処理を行う。外部記憶データ検索処理では、CD-ROMドライバー41を介してCD-ROM42より老人2の現在位置に対応する地図情報を検索して読み出す。次いで、ステップS58で地図情報表示処理を行う。地図情報表示処理では、老人2の現在位置を含む所定エリアに対応する地図情報をディスプレイ装置38に表示する。次いで、ステップS60で探索管理センター1の位置を地図上に表示するとともに、ステップS62で老人2の現在位置をディスプレイ装置38に表示する。このとき、老人2の現在位置の横に老人2を識別するID番号も合せて表示する。これにより、探索管理センター1の管理オペレータは徘徊老人2を識別しながらその現在位置を地図上で確認することができる。また、この老人位置表示処理では当該ID番号に対応する老人2の現在位置を音声合成音（例えば、「ID番号〇〇の

老人は、現在〇〇交差点を通過しました」)でガイダンスするように音声出力装置39から出力する。なお、老人2の移動に伴い、地図情報のエリアは自動的に切り換えられていく(すなわち、エリアがスクロールする)。

【0039】次いで、ステップS64で老人2の移動が設定速度以上になったか否かを判別する。設定速度か否かは地図上の移動速度から判断する。なお、設定速度の値は発信器11のものと同様であり、例えば時速10kmに設定される。老人2の移動が設定速度未満であれば、ステップS52に戻って処理を繰り返す。一方、老人2の移動が設定速度以上になった場合には、ステップS66に進んで老人位置の表示色を変更する。例えば、いままで青色で老人2を表示していたのを、赤色に変更する。これは、老人2の移動が設定速度(例えば、時速10km)以上になったので、例えば歩行から自転車等の乗物に乗ったのではと判断し、その後の移動範囲が広くなり、どこに行くか要注意であるから、その状態を色を変えることで、分かりやすくするのもである(注意の喚起の意味もある)。なお、色の変更でなく、老人2の位置を点滅(あるいは当初から点滅していれば、点滅周期を変更)するようにしてもよい。次いで、ステップS52に戻って処理を繰り返す。

【0040】このようにして、徘徊老人2の現在位置(ID番号も加える)を探索装置13の管理オペレータが地図上で確認すると、確認情報を電話回線(あるいはFAXでもよい)14を通して捜索者宅15(捜索者は、例えば老人2の家族)に連絡する。これにより、捜索者宅15は徘徊老人2の位置が分かり、迎えに行く等の適切な処置を取ることができる。なお、設定速度は複数の段階を設け、ステップS64、ステップS66の処理をステップS66の後に続けて挿入するようにしてもよい。そして、老人2のが例えば電車に乗って、時速数10km以上で移動する場合に、さらに別の色に変更して注意を喚起するようにしてもよい。

【0041】このように本実施例では、発信器11における送信回路24への電源供給を間欠的として、所定の送信間隔で無線電話により発信器11から情報(位置情報、ID番号情報)を送信しているので、以下の効果を得ることができる。

- (1) 発信器11の電力消費を少なくすることができ、バッテリー29の消耗が低減することができる。
- (2) そのため、携帯する発信器11に装着するバッテリー29としてなるべく小型、軽量の方が望ましいという要求に応じてバッテリー29の小型化、軽量化を達成することが可能になる。
- (3) また、バッテリー29の容量も少なく済むようになる。

【0042】なお、老人2の移動位置を発信器11側で上記送信間隔よりもっと短い間隔でメモリに記憶しておき、所定の送信時間にメモリに記憶しておいた数点(あ

るいはもっと多くてもよい)の位置情報を一度に送信するようにしてもよい。また、逆に老人2の移動速度が低下すると、低下の状態に従って送信間隔を長くするようにしてもよい。例えば、停止した場合には、移動を開始するまで、送信を停止しておいて(例えば、1時間も停止していれば、1時間は停止することになる)、移動を開始した時点で、1回位置情報を送信し、その後は上記実施例のように所定の送信間隔にしてもよい。

【0043】E. 第2実施例

図6～図10は本発明の第2実施例を示す図であり、第2実施例は探索装置61からの指令で発信器51の位置情報送信間隔を変更する例である。

E-1. システムの全体構成

図6は第2実施例の老人探索システムの全体構成を示す図である。図6において、老人2の携帯する発信器51(移動体情報装置)は現在位置情報を所定の無線通信(公衆電話通信網ではない)の電波を介して探索管理センター1に送信するとともに、探索管理センター1に配置されている探索装置61は発信器51の送信間隔を規制する指令を同じく所定の無線通信の電波を介して発信器51に送信し、発信器51では探索装置61からの送信間隔指令を受信して送受信回路53(図7参照)の動作を規制して電力低減を図るようになっている。

【0044】E-2. 発信器の構成

図7は発信器51の構成を示す図である。図7において、発信器51はGPSアンテナ21、GPS受信装置22、通信アンテナ52、送受信回路53、制御回路54、電源回路27および筐体28を含んで構成される。GPSアンテナ21およびGPS受信装置22の構成は第1実施例と同様であり、位置検出手段を構成する。また、電源回路27、バッテリー29の構成も第1実施例と同様である。

【0045】送受信回路53は送信部53Tおよび受信部53Rを有しており、受信部53Rは探索装置61からの送信間隔指令信号を通信アンテナ52を介して受信し、送信部53TはGPS受信装置22によって検出された老人2の現在位置情報(位置情報には当該探索老人2を識別するID番号を加えて送信する)を所定周波数の無線信号に変換し、探索装置61からの送信間隔指令に基づいて間欠的なタイミングで通信アンテナ52を介して送信する。送受信回路53の送信部53Tは送信手段を構成し、受信部53Rは指令受信手段を構成する。通信アンテナ52としては、探索装置61との間で所定周波数の無線信号の電波の送信/受信に適した性能を有するものが使用される。制御回路54(送信規制手段)は送受信回路53における送信部53Tが行う現在位置情報の送信動作を探索装置61からの送信間隔指令に基づく間欠的なタイミングに規制するもので、例えばCPU、ROM、RAMを含むマイクロコンピュータによって構成される。

【0046】E-3. 探索装置の構成

次に、探索装置61の構成について図8を参照して説明する。図8において、探索装置61は第1実施例と同様のものとしてGPSアンテナ31、GPS受信装置32、スイッチ入力部34、ディスプレイ装置38、音声出力装置39、電話装置40およびCD-ROMドライバー41を有し、異なる部分として通信アンテナ62、送受信装置63、制御部64、ROM65、RAM66を有している。

【0047】通信アンテナ52としては、発信器51との間で所定周波数の無線信号の電波の送信/受信に適した性能を有するものが使用される。送受信装置63は発信器51から送られてくる老人2の現在位置情報を含む所定周波数の無線信号を受信し、受信した老人2の現在位置情報を制御部64に出力するとともに、制御部64からの制御信号に基づいて発信器51における送受信回路53の位置情報の送信（特に、送信部53Tの送信動作）を外から遠隔的に規制する送信間隔指令を所定周波数の無線信号に変換して発信器51に送信する。送受信装置63は受信手段および指令送信手段を構成する。

【0048】制御部64はGPS受信装置32より出力された探索管理センター1の現在位置および送受信装置63を介して受信した老人2の現在位置をCD-ROMドライバー41を介してCD-ROM42から読み出した探索地図データに対応してディスプレイ装置38の画面上に表示する制御等を行う他に、特に本実施例では発信器51における送受信回路53の位置情報の送信（特に、送信部53Tの送信動作）を外から遠隔的に規制するための制御を行う。制御部64は外部送信規制手段を構成する。

【0049】ROM65は制御部64によって行われる探索制御のためのプログラムや必要なデータを予め格納している。RAM66はワークエリア、スイッチ入力部34より入力され一時的に記憶しなければならない情報を格納するメモリエリア、およびスイッチ入力部34の操作により指定された探索範囲の設定情報等を一時的に格納するメモリエリアを有している。制御部64、ROM65、RAM66、ディスプレイ装置38、CD-ROMドライバー41およびCD-ROM42は探索手段を構成する。

【0050】F. 第2実施例の動作説明

F-1. 発信器の制御プログラム

図9は発信器51の制御プログラムを示すフローチャートである。本プログラムの説明において、第1実施例と同様の処理を行うステップには同一番号を付して重複説明を省略し、異なるステップについて説明する。ステップS10で初期設定を行った後、次いで、ステップS100で探索装置61からの無線信号によって受信した初期の送信間隔に設定する。これは、探索装置61から無線信号によって発信器51における送受信回路53の位

置情報の送信（特に、送信部53Tの送信動作）を規制する送信間隔指令が送信されるため、その無線信号を発信器51の送受信回路53（受信部53R）で受信した場合に、最初に受信した送信間隔（これが初期の送信間隔になる）に設定するものである。初期の送信間隔としては、例えば5分毎に一度情報を送信するように設定される。受信部53Rは消費電力も少ないので、常時電源が供給され動作状態にある。

【0051】次いで、ステップS14で老人2の現在位置を算出し、ステップS102で所定の送信時間になったか否かを判別する。所定の送信時間とは、例えば初期の送信間隔として5分間に設定した場合、その5分毎の送信時間になったかどうかを判断するものである。所定の送信時間になっていなければ、ステップS14に戻って位置情報の検出を繰り返し、所定の送信時間になると、ステップS104に進んで電源回路27から送受信回路53における送信部53Tに電源を供給し、送信部53Tを動作させて老人2の現在位置（すなわち、発信器51の現在位置）情報（情報にはID番号も加える）を無線信号により探索管理センター1に送信する。これにより、探索管理センター1の探索装置61は老人2の現在位置をディスプレイ装置38の地図上に表示することになる。なお、送信時間は老人2の現在位置およびID番号を知らせるのに必要な時間でよく、例えば10秒間だけ送信する。そして、10秒間が経過すると、再び送信部53Tへの電源供給をオフして不動作とする。

【0052】次いで、ステップS106で探索装置61から無線信号によって発信器51に対して送信された送信間隔情報を受信する。探索装置61では、例えば老人2の移動が設定速度以上になった場合に送信間隔を変更（例えば、2分毎に変更）して発信器51に送信し、老人2の移動が設定速度未満であれば、送信間隔は変更せずに前回と同じ送信間隔情報を送信する。次いで、ステップS108では探索装置61から送信されてきた送信間隔情報に変更がありか否かを判別し、変更がなければステップS14に戻って処理を繰り返す。

【0053】一方、送信間隔情報に変更があれば、ステップS110に進んで送信部53Tを動作させて老人2の現在位置を送信する間隔を変更する。例えば、初期に設定した送信間隔（例えば、5分毎）を変更してもっと狭い間隔（例えば、2分毎）に変更する。ステップS110を経ると、ステップS14に戻って処理を繰り返す。これにより、2分毎の送信間隔に変更した場合には、2分毎に送信部53Tに電源が供給され、老人2の現在位置（ID番号も加える）が無線信号により探索管理センター1に送信される。以後同様にして、ルーチンが繰り返されるが、例えば老人2の移動が設定速度以上になった後、再び、設定速度未満に戻ったような場合に、送信間隔を変更して長くするような送信間隔情報が探索装置61から無線信号によって発信器51に対し

て送信されたときは、送信部53Tへの電源供給の間隔は再び長くなって老人2の現在位置情報は長い送信間隔で探索装置61に送信される。

【0054】F-2. 探索装置の制御プログラム

図10は探索装置61の制御プログラムを示すフローチャートである。本プログラムの説明において、第1実施例と同様の処理を行うステップには同一番号を付して重複説明を省略し、異なるステップについて説明する。ステップS50で初期設定を行った後、次いで、ステップS150で初期の送信間隔に設定し、設定した初期の送信間隔を発信器51に送信する。これにより、探索装置61から無線信号によって発信器51に初期の送信間隔情報が送信され、発信器51では送受信回路53の受信部53Rにおいて初期の送信間隔情報を受信する。次いで、ステップS52でGPS信号に基づいて探索管理センター1の現在位置を検出し、ステップS152で老人2の装着している発信器61からの位置情報を受信する。これは、発信器51の送受信回路53における送信部53Tに電源が供給されて老人2の現在位置情報（情報にはID番号も加えてある）が無線信号により探索管理センター1に送信された場合に、その無線信号を受信して発信器51からの位置情報を取り込むものである。

【0055】次いで、ステップS58～ステップS62を経て、ステップS154に進み、送信間隔変更条件を満たしたか否かを判別する。送信間隔変更条件を満たすとは、発信器51から受信した情報に基づいて老人2の移動が設定速度以上になったと判断した場合に送信間隔を前回より短くする制御すべき状況になったとき、老人2の移動が設定速度以上の状態から再び設定速度未満になって送信間隔を前回より長く制御する状況になったとき等のように、送信間隔を変更する状況になったことをいう。

【0056】ステップS154で送信間隔変更条件を満たしていなければ、ステップS52に戻って処理を繰り返す。一方、送信間隔変更条件を満たすと、ステップS156に進んで送信間隔を変更し、変更した送信間隔情報を発信器51に送信する。例えば、老人2の移動が設定速度以上になったと判断した場合には送信間隔を前回（例えば、5分）より短くして2分にする。これにより、発信器51の送受信回路53における送信部53Tには2分毎に電源が供給されることになり、送信間隔が短くなる。ステップS158を経ると、ステップS52に戻って処理を繰り返す。

【0057】ステップS52～ステップS154のループを繰り返す過程で、例えば老人2の移動が設定速度以上の状態から再び設定速度未満になると、送信間隔が2分毎の状態から再び長くなり、例えば、5分毎に発信器51の送受信回路53における送信部53Tには電源が供給される。なお、送信間隔変更条件には2つ以上の複数の設定速度判断基準を設け、2つ以上の複数の送信間

隔に変更するようにしてもよい。

【0058】このように第2実施例では、探索装置61側で送信間隔を制御しているので、発信器51における制御部54の演算負担を軽減することができる。また、探索装置61では制御部64の演算負担を考慮する必要がないから（例えば、演算能力の大きいCPUを使用してもよいから）、老人2の移動状態に応じてきめ細かく送信間隔の変更を行うことが可能である。

【0059】G. 変形例

10 前記各実施例は老人の移動速度をパラメータとして送信間隔を変更する例であるが、このような例に限らず、例えば以下のようなパラメータにより送信間隔変更制御を行ってもよい。

・所定時間内における老人（移動体）の移動距離が設定値以上になったら、送信時間間隔を狭めるような制御を行う。送信時間間隔の変更制御は、発信器あるいは探索装置のどちらで行ってもよい。このようにすると、移動速度にかかわらず、老人の移動距離が大きくなると（例えば、遠くに徘徊したような場合）、必然的に送信間隔が短くなるので、老人の位置情報を的確に把握することができる。

20 【0060】・老人（移動体）のGPS位置（つまり現在位置）に応じて送信時間間隔を変更するような制御を行う。送信時間間隔の変更制御は、発信器あるいは探索装置のどちらで行ってもよい。このようにすると、老人のGPS位置に対応して、例えば河川付近、交通の激しい付近では送信間隔を短くして危険地帯への老人監視を強化し、室内や公園等のように比較的に安全な場所では送信間隔を長くする等のバッテリーの消耗を考慮したきめ細かい制御を行うことができる。

・移動体の現在位置を外部に送信するための送信手段は、公衆の無線電話回線、無線信号を使用する例に限らず、例えば超音波を介して外部に送信する構成にしてもよい。そのようにすると、移動体の現在位置を知らせる通信媒体として適切なものを使用することができる。

30 【0061】・海では、海上の固定局がGPS衛星からの信号を受信して自己位置（つまり海上の固定局の現在位置）を検出する一方、海上の固定局から海中の移動体（ID番号による識別可能にしておく）に超音波を発してその位置（海中の移動体の位置）をソナーの原理によって検出し、海中の位置と海上の固定局の位置から、最終的に海中の移動体の現在位置を検出するような構成にする。なお、海上の固定局とはいっても、波で位置が微妙に変化しているから、絶対的な固定ではなく、あくまでもそこに留まっているという状態での海上固定という概念である。このように海中の移動体の位置は超音波を利用して検出し、海上の固定局との共同で海中の移動体の正確な位置を検出することにより、海中の移動体であっても、本発明を適用した探索システムを構築することが

を探索する基地局に対する位置情報の送信（海上の固定局による送信）では、海上の固定局（移動体情報装置に相当）の電力消費を少なくすることができ、電源手段（例えば、バッテリー）の消耗を低減することができる。

【0062】本発明の実施の形態は、上記のような実施の形態に限らず、以下に述べるような各種の変形実施が可能である。

（a）本発明の適用に関して、移動体は老人に限るものではなく、例えば車両、飛行機、船舶（ボート、ヨット等）、オートバイ等の乗物に幅広く適用できる。また、ゴルフカートの位置確認システム、タクシーの配車管理、トラックの運行管理、戦闘車両等にも適用できる。

（b）移動体の位置、移動速度、移動距離に応じてディスプレイ装置における表示色を複数の段階に細かく変更するようにしてもよい。

【0063】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、移動体情報装置（例えば、発信器）は位置情報の送信を所定の間欠的なタイミングに規制しているので、以下の効果を得ることができる。移動体情報装置の電力消費を少なくすることができ、電源手段（例えば、バッテリー）の消耗を低減することができる。したがって、携帯する移動体情報装置に装着する電源手段としてなるべく小型、軽量の方が望ましいという要求に応じて電源手段の小型化、軽量化を達成することが可能になる。また、電源手段の容量も少なくて済むようになる。

【0064】請求項2記載の発明によれば、位置検出手段はGPS衛星からの測位用電波を受信して移動体の現在位置を測定するGPS装置を含むものであり、送信手段は移動体の現在位置を公衆の無線電話回線を介して外部に送信することにより、GPS装置を使用した機器に本発明を適用することで、近時普及しているGPS装置搭載機器の電源消耗を軽減することができる。

【0065】請求項3記載の発明によれば、送信手段は移動体の現在位置を無線信号を介して外部に送信し、請求項4記載の発明によれば、送信手段は移動体の現在位置を超音波を介して外部に送信することにより、移動体の現在位置を知らせる通信媒体として適切なものを使用できる。

【0066】請求項5記載の発明によれば、送信規制手段は所定時間間隔毎に送信手段による位置情報の送信を許可することにより、所定時間間隔という簡単な処理で移動体情報装置の電力消費を少なくすることができる。

【0067】請求項6記載の発明によれば、送信規制手段は所定時間内における移動体の移動距離が設定値以上になったら送信時間間隔を狭めることにより、移動距離という探索範囲に関連するパラメータに応じて移動体情報装置の電力消費を少なくすることができる。

【0068】請求項7記載の発明によれば、送信規制手

段は移動体が設定速度以上で移動するときは送信時間間隔を設定速度に応じて狭めていくことにより、移動体の速度に対応して探索に影響が出ないように考慮しつつ移動体情報装置の電力消費を少なくすることができる。

【0069】請求項8記載の発明によれば、移動体情報装置と探索装置により構成される移動体探索システムとし、移動体情報装置は位置情報の送信を所定の間欠的なタイミングに規制しているので、移動体情報装置の電力消費を少なくすることができ、電源手段の消耗を低減することができる。携帯する移動体情報装置に装着する電源手段としてなるべく小型、軽量の方が望ましいという要求に応じて電源手段の小型化、軽量化を達成することが可能になる。また、電源手段の容量も少なくて済むようになる。

【0070】請求項9記載の発明によれば、移動体情報装置の送信規制手段は所定時間内における移動体の移動距離が設定値以上になったら送信時間間隔を狭めることにより、移動距離という探索範囲に関連するパラメータに応じて移動体情報装置の電力消費を少なくすることができる。

【0071】請求項10記載の発明によれば、移動体情報装置の送信規制手段は移動体が設定速度以上で移動するときは送信時間間隔を設定速度に応じて狭めていくことにより、移動体の速度に対応して探索に影響が出ないように考慮しつつ移動体情報装置の電力消費を少なくすることができる。

【0072】請求項11記載の発明によれば、探索装置によって移動体情報装置における送信手段の位置情報の送信を外部から遠隔的に規制することにより、移動体情報装置における制御部分（例えば、CPU）の演算負担を軽減することができる。また、探索装置では制御部分の演算負担を考慮する必要がないから（例えば、演算能力の大きいCPUを使用してもよいから）、移動体の移動状態に応じてきめ細かく送信間隔の変更を行うことができるという利点がある。

【0073】請求項12記載の発明によれば、探索装置の外部送信規制手段は所定時間内における移動体の移動距離が設定値以上になったら送信時間間隔を狭めることにより、移動距離という探索範囲に関連するパラメータに応じて移動体情報装置の電力消費を少なくすることができる。

【0074】請求項13記載の発明によれば、探索装置の外部送信規制手段は移動体が設定速度以上で移動するときは送信時間間隔を設定速度に応じて狭めていくことにより、移動体の速度に対応して探索に影響が出ないように考慮しつつ移動体情報装置の電力消費を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る老人探索システムの一実施例のブロック図である。

19

【図2】発信器の構成を示す図である。

【図3】探索装置13の構成を示す図である。

【図4】発信器の制御プログラムを示すフローチャートである。

【図5】探索装置の制御プログラムを示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2実施例の老人探索システムの全体構成を示す図である。

【図7】発信器の構成を示す図である。

【図8】探索装置13の構成を示す図である。

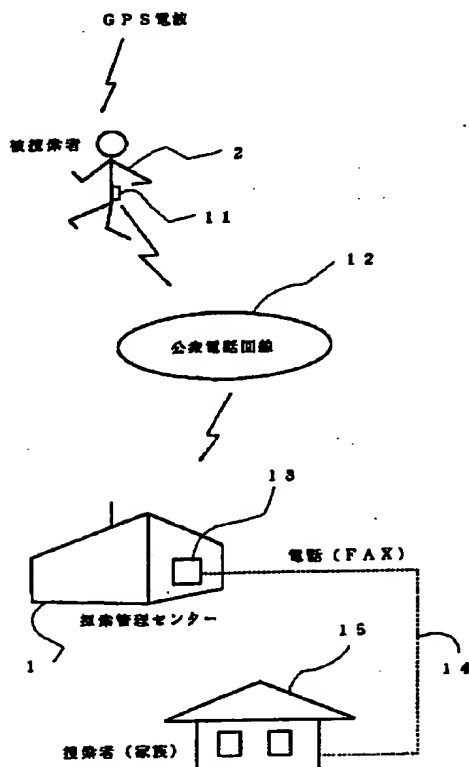
【図9】発信器の制御プログラムを示すフローチャートである。

【図10】探索装置の制御プログラムを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 探索管理センター
- 2 老人（移動体）
- 11、51 発信器（移動体情報装置）
- 13、61 探索装置
- 21、31 GPSアンテナ
- 22 GPS受信装置

【図1】



20

23、52、62 通信アンテナ

24 送信回路（送信手段）

25 制御回路

26 調整スイッチ

27 電源回路（電源手段）

29 バッテリー

32 GPS受信装置

33 電話装置

34 スイッチ入力部

10 35 制御部

36 ROM

37 RAM

38 ディスプレイ装置

41 CD-ROMドライバー

42 CD-ROM

53 送受信回路

53T 送信部（送信手段）

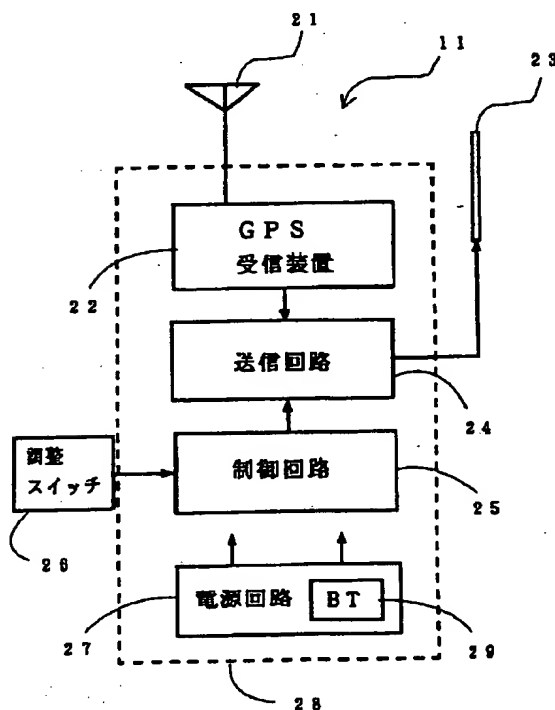
53R 受信部（指令受信手段）

54 制御回路（送信規制手段）

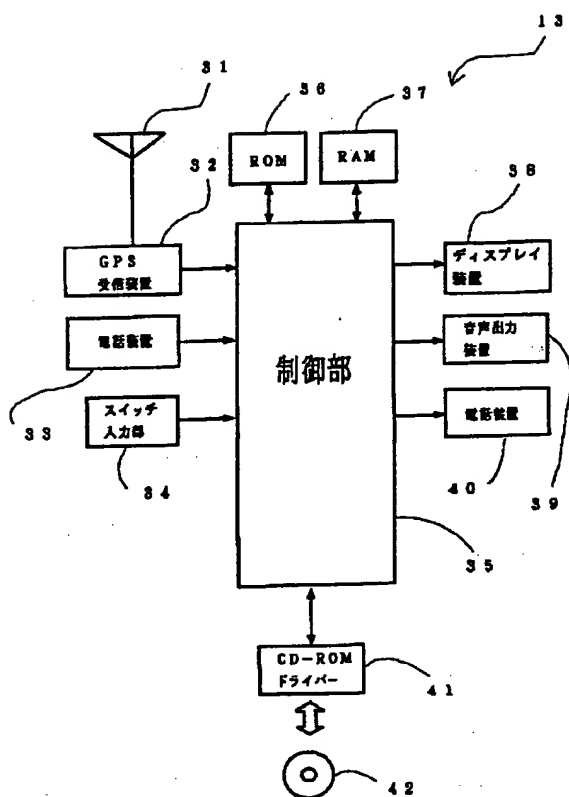
20 63 送受信装置（受信手段、指令送信手段）

64 制御部（外部送信規制手段）

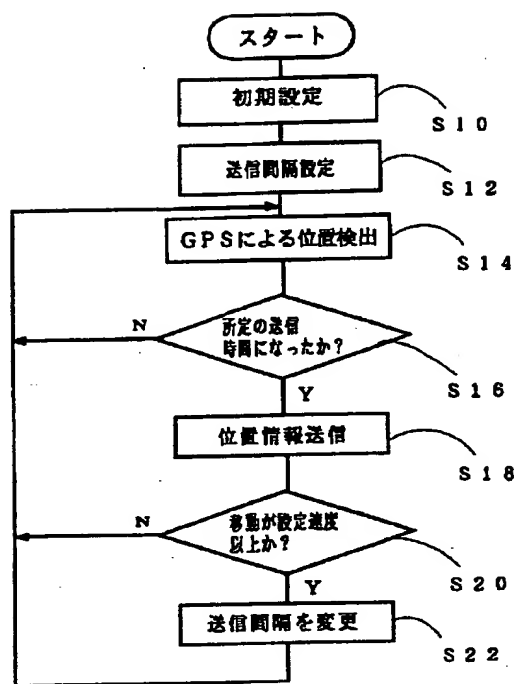
【図2】



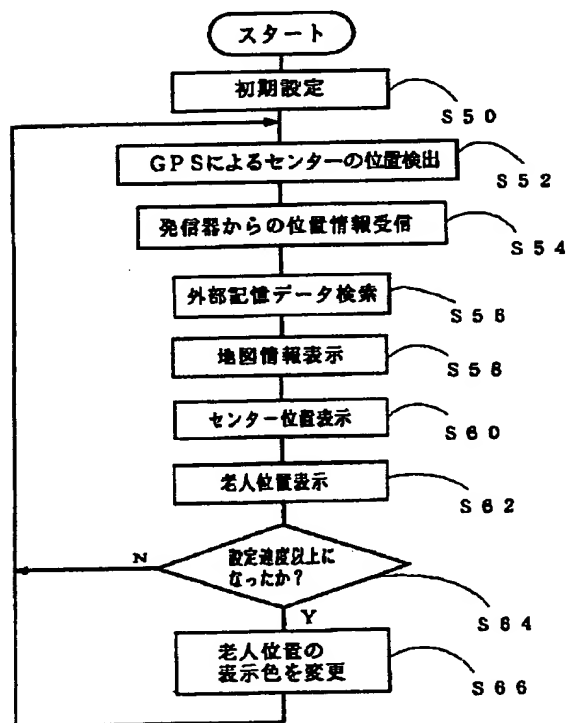
【図3】



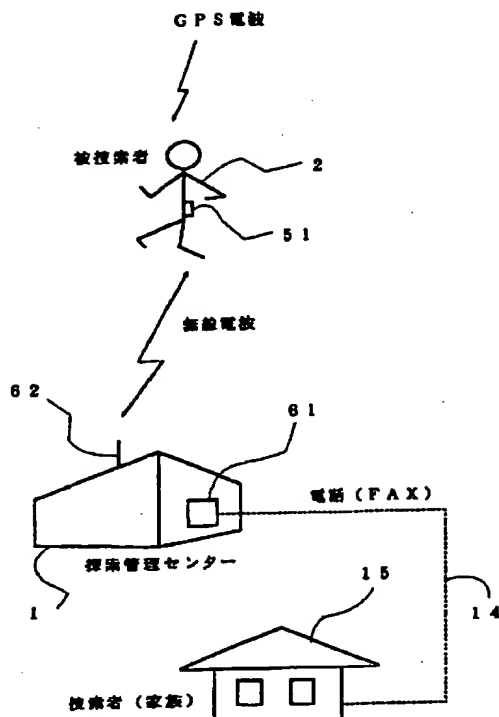
【図4】



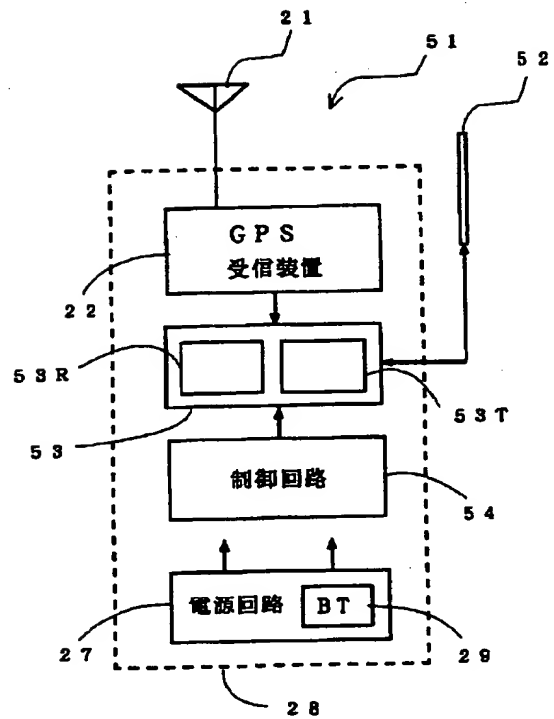
【図5】



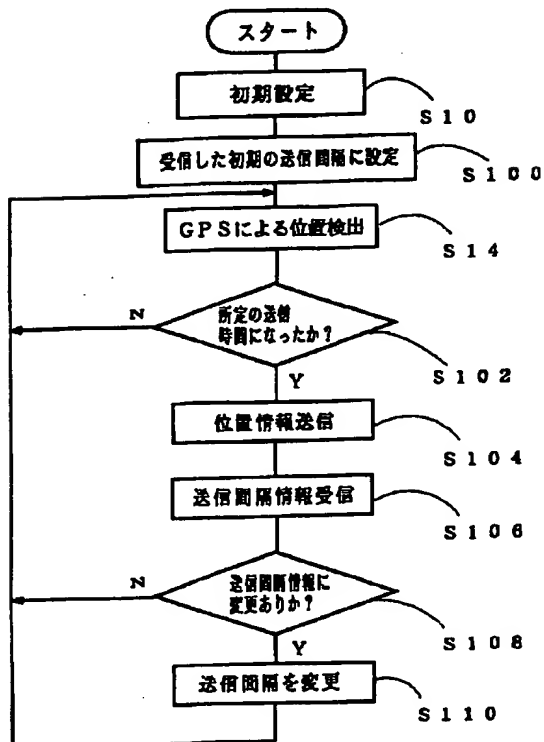
【図6】



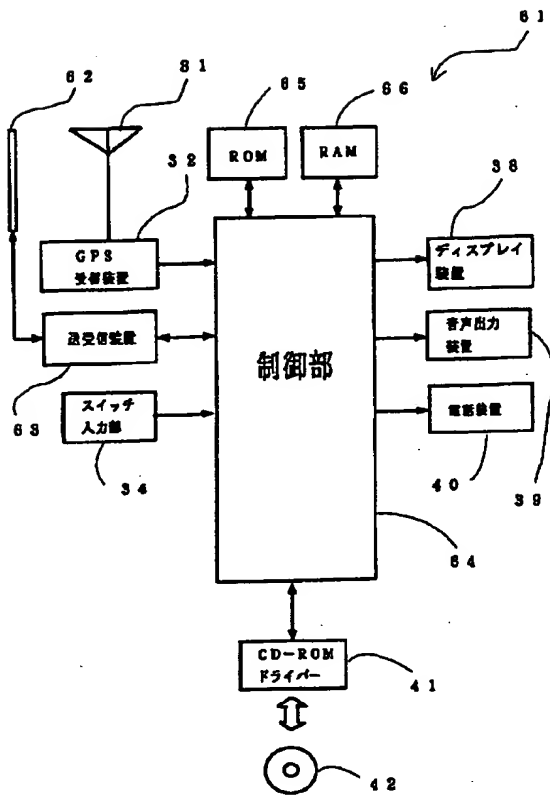
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

